

TITLE OF THE INVENTION

微小着色パターン欠陥修正用インキ、カラーフィルター、着色パターンの微小欠陥を修正する方法、及び、インキの製造方法

BACKGROUND OF THE INVENTION

Field of the Invention

本発明は、基板上に形成された所定の着色パターンにおける微小な欠陥部分（不良部分）を修正するための微小着色パターン欠陥修正用インキ、及び、そのインキを用いた修正方法に関する。また、本発明は、そのインキを用いて修正されたカラーフィルターにも関する。さらに本発明は、微小着色パターン欠陥修正用インキを製造するための好適な方法にも関する。

Description of the Related Art

例えば液晶表示素子用カラーフィルターなどのように、基板上にR（赤）、G（緑）、B（青）又はBk（黒）等の所定の色を有する微小着色パターンを形成する場合には、製造工程中、あるいは材料中に存在する微小な異物などに起因して、ある程度の確率でパターン欠陥（パターン不良）が生じる。パターン欠陥は、主として、微小な異物等の付着等に起因する黒欠陥と、白っぽい色が抜ける白欠陥（色抜け欠陥、あるいはパターン欠け欠陥）に分類される。白欠陥は、黒欠陥部分の付着物が除去される際にも生じる。

黒欠陥は、視覚的に黒っぽい点として認識されるだけでなく、突起がある不良

部分のため、カラーフィルターをTFT基板と貼り合わせ表示パネルを組んだ際に、その突起がTFT基板にまで到達してしまい短絡を起こし、重大な製品不良の原因になり得る。白欠陥は、液晶表示素子を組み立て、画像を表示した場合に、たとえそれが数十ミクロンの小さい欠陥でもピンホールのように光り、目立つため、避けるべき欠陥である。

最近では、液晶表示素子の大画面化の要求に応えるために、着色パターンの面積が増大する傾向がある。この傾向に伴い、黒欠陥や白欠陥も生じやすくなってきており、そのような問題解決に対する重要度は、今まで以上に増してきている。

欠陥部を生じた場合であっても、歩留まりを向上させて生産性を損なわないために、特開平6-109919号公報に示されるような部分的に欠陥部を修正する技術が確立されるようになった。この欠陥部修正装置は、黒欠陥部をレーザーで焼いて揮散させたり、白欠陥の色抜け部にカラー紫外線硬化性樹脂を塗布して、紫外線で硬化させるものである。

カラー紫外線硬化樹脂を白欠陥部に塗布する手段としては、上記公報のようにディスペンサによってペーストを必要量垂らす方法、インクジェットによる方法、または特開平8-182949号公報に提示されているような、先端が平面を形成している針状物の先端にカラー紫外線硬化性樹脂を付着させ、それを欠陥部に押しつける手段等がある。この中で針状物により直接カラー紫外線硬化性樹脂を塗布する方法は、より微小な白欠陥に対応できるので好ましい旨が記載されている。

しかしながら、微細着色パターンを形成するために用いられるインキをそのまま用いても、うまく修正することはできない。例えば、印刷法によりカラーフィルターの着色層を形成するためのインキについては、ブランケットに対する付着性を考慮して調製されるために、これを、そのまま微細な色抜け部の塗布に用いると粘度が高すぎて、色抜け部のみならず正常な色画素部分にまでインキが重

なった場合に、重なり部分が新たな突起になりやすいという問題がある。

また、例えば、フォトプロセスにより着色パターンを形成するために用いられる着色レジスト用組成物については、スピコート等によって均一に塗布することを目的とするために、そのまま欠陥部の塗布に用いると粘度が低すぎて、塗布後に塗布スポットが広がってしまい、正常な色画素部分への重なり部分の面積が大きくなり、新たに混色欠陥となることがあった。また、粘度が低い場合には、特に針状媒体による塗布の場合、インキの針への”のり”（担持適性）が悪いという問題がある。

一方、特開平11-142635号公報には、針状媒体（針状の塗布手段）による色抜け部への塗布用カラーペーストが開示されている。しかしながら、このカラーペーストは溶剤含有量が高いため、保存時や使用時に、溶剤の揮発によりカラーペーストの粘度等の物性安定性が悪くなったり、カラーペーストの塗布後においても溶剤の揮発により体積減少率が大きくなるという問題がある。体積減少率が大きい場合には、ペーストを補充した色抜け部の膜厚を十分に厚くすることが困難であり、十分な膜厚とするために繰り返し塗布する必要がある。また、膜厚を十分に厚くするために体積減少率を見込んで一回の付着量を多くすると、流動性が高いために周囲にはみ出て、新たな突起となるか又は混色欠陥を生じるという問題がある。また、このカラーペーストは溶剤含有量が高いため、固形分に占めるバインダー樹脂の含有量が少ない傾向があり、乾燥後の塗膜の基材に対する密着性が良くないという問題がある。このカラーペーストはバインダー樹脂として主にポリイミド前駆体を用いているが、固形分中のバインダー樹脂の含有量を多くすると粘度が高くなりすぎてしまい、塗布適性が悪くなるという問題がある。

また、カラーフィルターのブラックマトリックスを形成するための黒インキやパターン露光で形成するブラックマトリックス用着色レジスト用組成物等の黒

顔料としては、従来カーボンブラックが広く用いられている。しかしながら、カーボンブラックには導電性があるため、修正黒インキの顔料として用いると修正部に新たな突起を生じた場合に、対向基板にまで突起が到達し導通が生じて表示不良を起こすという問題がある。

黒色顔料としてカーボンブラックを使用する代わりに補色の関係にある2色の顔料を組み合わせることで混合して黒色を実現する提案もされているが、完全に補色関係となる2色の顔料の組み合わせは、現実には存在しない。しかし、補色に近い2種類の顔料を混合しても、合成分光は可視光領域のある部分で透過率が高くなって青みや赤みになり、光学濃度の高い黒色を実現することができなかった。

SUMMARY OF THE INVENTION

本発明は、かかる問題点に鑑み創案されたものであり、その目的は、白欠陥の色抜け部分に塗布しても新たに問題となるような突起を生じさせることなく、また、塗布後にスポットが広がることにより正常な色画素部分へ重なる面積が大きくなることなく、さらに、使用時、保存時のインキの粘度等の物性安定性が良好で、塗布後の体積減少率が低く、補填後の色抜け部の膜厚を十分に厚くすることが可能な、微小着色パターン欠陥修正用インキを提供することである。

また、本発明の他の目的は、微小着色パターン欠陥修正用インキを用いた微小欠陥部分の修正方法を提供することである。

本発明の、さらに他の目的は、微小着色パターン欠陥修正用インキを用いて製造したカラーフィルターを提供することである。

本発明の、さらに他の目的は、微小着色パターン欠陥修正用インキを製造するための好適な方法を提供することである。

本発明において微小着色パターン欠陥修正用インキは、少なくとも、着色剤と、

反応性官能基を有するモノマーと、ポリマーと、溶剤を含有し、前記溶剤の配合量が全体の25重量%～70重量%であり、且つ、インキの粘度が40～300 mPa・secであることを特徴とする。

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキは、ポリマーと反応性官能基を有するモノマーの両方を含有するため、バインダー成分に求められる粘度調整や塗布後の成膜性や硬化性、被塗工面に対する密着性等の諸機能を、反応性官能基を有するモノマーとポリマーの両方で分担し、或いは、補い合うことができる。その結果、例えば必ずしもポリマーに硬化性を必要としない等、ポリマーの選択の自由度が高まり、微小着色パターン形成修正用インキとしての設計の自由度が高まる。従って、反応性官能基を有するモノマーとポリマーの種類と量を調節することによって、粘度等の塗布適性に関係する物性を適切な範囲に調整しながら、着色剤とバインダー成分の量比も適切な範囲に調整して、十分な着色濃度と、基材に対する十分な密着性が得られる。

また、本発明の微小着色パターン欠陥修正用インキは、反応性官能基を有するモノマーを含有するために、ポリマーのみを含有する場合に比べて、修正部の耐溶剤性や耐熱性、被塗工面に対する密着性を向上させる効果がある。

更に、反応性官能基を有するモノマーは、一部溶剤の代替となり得るため、インキ中の溶剤含有量を減らすことができる。このため、溶剤の揮発量が減少し、保存時や使用時にはインキの粘度等の物性安定性が良くなり、インキ塗布後においては溶剤の揮発による体積減少率が小さくなる。体積減少率が小さいため、インキが補填された色抜け部の膜厚を少ないインキ付着量で十分に厚くすることが可能であり、繰り返し塗布する手間がなくなり、また、付着させたインキ滴は乾燥前でも体積が小さいので周囲にはみ出し難くなり、新たな突起の形成や混色欠陥の発生を回避することができる。

また、インキの粘度が上記範囲にあるために、なだらかな形状の塗布スポット

になり、にじみも起こらず、突起高さも許容範囲内となる。

前記微小着色パターン欠陥修正用インキが、下記式(1)において、 γ 値が10の時に τ 値が0.3~1.3で、 γ 値が100の時に τ 値が4.0~10.0である場合、及び／又は、 γ 値が10~100の時に τ 値が0.3~1.0で、傾きが0.075~0.15で、且つ次数が0.8~1.1である場合には、針状媒体によってインキを色抜け部に塗布する際、粘度が一瞬低くなってインキが緩み、針先にインキが付着しやすくなる点から、好ましい。

$$\tau = K \gamma^L \quad \cdots \text{式(1)}$$

(但し、 $0.081 \leq K \leq 0.111$ 、 $0.881 \leq L \leq 0.954$)

前記微小着色パターン欠陥修正用インキの静的表面張力が、25℃の時に20mN/m~45mNであることは、インキを塗布後に塗布した位置からはみ出すことがなく、インキのにじみが広がって混色欠陥を起こしたり、新たな突起を作ることがない点から、好ましい。

前記反応性官能基を有するモノマーが、反応性官能基を1分子内に2以上有する場合には、高い架橋密度が得られ、十分な硬化性を示すので好ましい。

前記微小着色パターン欠陥修正用インキに、更に重合禁止剤を含有することは、インキのゲル化を防止して保存時及びインキ製造時の安定性を向上させる点から、好ましい。

前記ポリマーが、ジアリルフタレートプレポリマーであることは、熱硬化性及び電気的特性の点から、好ましい。

本発明の修正用インキの一態様として、前記着色剤として赤色着色剤、黄色着色剤、及び、青色着色剤を含有する修正用黒色インキが、特に提供される。

上記の修正用黒インキは、着色剤としてカーボンブラックを使用せず、赤色及

び黄色及び青色の3色の着色剤を混合して黒色を実現する。従って、修正した部分が新たな突起を生じた場合でも、対向基板と突起が接触して導通が生じることとを避けることができる。また、赤色及び黄色及び青色の3色の着色剤を混合した場合には、従来の補色の関係の2色の着色剤を混合した場合と異なり、合成分光の透過率が可視光領域（400nm～760nm）の全域にわたって一様に低くなり、青みや赤み等の色がつくことがなく高い光学濃度を持つ黒色を実現することが可能となる。

前記の微小着色パターン欠陥修正用黒インキが、硬化時の膜厚が1.9μm以下である時に光学濃度が1.0以上である場合には、修正した部分が目立つことなく、十分な遮蔽効果が得られるので好ましい。

前記微小着色パターン欠陥修正用インキでカラーフィルターの画素部又はブラックマトリックスの欠陥部分を修正することによって、無欠陥品と同等の性能を有するカラーフィルターが得られる。

本発明の微小着色パターン欠陥修正方法においては、前記微小着色パターン欠陥修正用インキを微小着色パターン欠陥部に塗布した後に、光照射する工程を備えることは、前記本発明に係る修正用インキ中に光反応性官能基を有するモノマー又はポリマーを有する場合に、修正部の表面を瞬時に一次硬化させたり、又は修正部の全体を短時間に硬化させることができる点から、好ましい。

本発明により提供される微小着色パターン欠陥修正用インキの製造方法は、少なくとも、着色剤と、反応性官能基を有するモノマーと、ポリマーと、溶剤を含み、前記溶剤の配合量がインキ全体の25重量%～70重量%である微小着色パターン欠陥修正用インキを製造する方法であって、前記着色剤を前記溶剤に分散させて着色剤分散体を調製する工程と、前記反応性官能基を有するモノマーと前記ポリマーを混合してワニス調製する工程と、調製された上記着色剤分散体と上記ワニスを混合する工程を備えることを特徴とする。

この方法は、上記本発明の修正用インキを製造するために非常に適している方法である。この方法は、前記着色剤を前記溶剤に分散させて着色剤分散体を調製する工程と、前記反応性官能基を有するモノマーと前記ポリマーを混合してワニスを調製する工程と、調製された上記着色剤分散体と上記ワニスを混合する工程を備えるため、溶剤の配合量がインキ全体の25重量%～70重量%と制限されて少ないインキを製造する場合であっても、着色剤は溶剤を用いて良好に分散させた上で、別途反応性官能基を有するモノマーを溶剤の代替としてポリマーを溶解してワニスを調製することにより、着色剤の分散状態が十分に良好で、且つ、微小着色パターン欠陥修正用インキに適した粘度等の物性を有するインキを製造することができる。

さらに、得られる前記インキの粘度が40～300mPa・secであるようにインキを製造することが、なだらかな形状の塗布スポットになり、にじみも起らず、突起高さも許容範囲内となる点から好ましい。

また、前記ワニスを調製する工程において、重合禁止剤を配合することが、ワニス及びインキのゲル化を防止して保存時の安定性を向上させる点から、好ましい。

また、前記ワニスを調製する工程において、加熱して前記ポリマーを溶解することが、溶解を促進する点から好ましい。

さらに、前記ワニスを調製する工程において、前記反応性官能基を有するモノマーが光硬化性樹脂である場合には、ワニス調製時にポリマーを加熱して溶解させる場合に加熱温度を高くすることが可能な点から好ましい。

前記溶剤の配合量がインキ全体の25重量%～55重量%と、非常に少ない場合でも、本製造方法において着色剤の分散性が良好な修正インキを調製することができる。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

添付の図面において、

図1は、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキのせん断速度とせん断応力を対数プロットしたグラフ、及びせん断速度を変えたときの粘度測定結果を示すグラフである。

図2は、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用黒インキのせん断速度とせん断応力を対数プロットしたグラフ、及びせん断速度を変えたときの粘度測定結果の一例を示すグラフである。

なお、各図における符号の意味は、次の通りである。

- 1…せん断速度とせん断応力を対数プロットしたグラフ
- 2…せん断速度を変えたときの粘度測定結果を示すグラフ

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

以下において本発明を詳しく説明する。なお、本明細書中において（メタ）アクリルはアクリル及びメタクリルを表し、（メタ）アクリレートはアクリレート及びメタクリレートを表す。

また、本明細書中において光とは、光反応性官能基に光反応を引き起こさせることが可能な可視及び非可視領域の波長が全て含まれ、例えばマイクロ波、可視光、紫外線、電磁波、電子線等が全て含まれるが、主に紫外線、電子線等が用いられる。

先ず、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキについて説明する。本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキは、少なくとも、着色剤と、反応

性官能基を有するモノマーと、ポリマーと、溶剤を含有し、前記溶剤の配合量が全体の25重量%～70重量%であり、且つ、インキの粘度が40～300mPa・secであることを特徴とするものである。

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキは、バインダー成分としてポリマーと反応性官能基を有するモノマーの両方を含有するため、バインダー成分に求められる粘度調整や塗布後の成膜性や硬化性、被塗工面に対する密着性等の諸機能を、反応性官能基を有するモノマーとポリマーの両方で分担することができる。或いは、反応性官能基を有するモノマーとポリマーは各々、相手成分が不足している機能を相互に補うことができる。その結果、例えば、必ずしもポリマーに硬化性を必要としない等、ポリマーの選択の自由度が高まり、微小着色パターン形成修正用インキとしての設計の自由度が高まる。従って、反応性官能基を有するモノマーとポリマーの種類と量を調節することによって、粘度等の塗布適性に関する物性を適切な範囲に調整しながら、着色剤とバインダー成分の量比も適切な範囲に調整して、十分な着色濃度と、基材に対する十分な密着性が得られる。

また、反応性官能基を有するモノマーを含有するために、ポリマーのみを含有する場合に比べて、修正部の耐溶剤性や耐熱性、被塗工面に対する密着性を向上させる効果がある。

更に、反応性官能基を有するモノマーは、一部溶剤の代替となり得るため、インキ中の溶剤含有量を減らすことができる。このため、溶剤の揮発量が減少し、保存時や使用時にはインキの粘度等の物性安定性が良くなり、インキの塗布後においては溶剤の揮発による体積減少率が小さくなる。体積減少率が小さいため、インキを補填した色抜け部の膜厚を、少ないインキ付着量で十分に厚くすることが可能であり、繰り返し塗布する手間がなくなる。また、欠陥部に付着させたインキ滴は乾燥前でも体積が小さいので周囲にはみ出し難くなり、新たな突起の形

成や混色欠陥の発生を回避することができる。

本発明の微小着色パターン形成修正用インキに使用できる着色剤としては、特に限定されないが、修正される着色パターンの色に応じて選択されるのが好ましく、種々の有機又は無機顔料を用いることができる。有機顔料の具体例としては、カラーインデックス (C. I. : The Society of Dyers and Colourists 社発行) においてピグメント (Pigment) に分類されている化合物、すなわち、下記のようなカラーインデックス (C. I.) 番号が付されているものを挙げるることができる。具体的には、例えば、C. I. ピグメントイエロー 1、C. I. ピグメントイエロー 3、C. I. ピグメントイエロー 12、C. I. ピグメントイエロー 13、C. I. ピグメントイエロー 83、C. I. ピグメントイエロー 138、C. I. ピグメントイエロー 139、C. I. ピグメントイエロー 150、C. I. ピグメントイエロー 180、C. I. ピグメントイエロー 185 等のイエロー系ピグメント；C. I. ピグメントレッド 1、C. I. ピグメントレッド 2、C. I. ピグメントレッド 3、C. I. ピグメントレッド 177、C. I. ピグメントレッド 254 等のレッド系ピグメント；及び、C. I. ピグメントブルー 15、C. I. ピグメントブルー 15 : 3、C. I. ピグメントブルー 15 : 4、C. I. ピグメントブルー 15 : 6 等のブルー系ピグメント；C. I. ピグメントグリーン 7、C. I. ピグメントグリーン 36 等のグリーン系ピグメント；C. I. ピグメントバイオレット 23、C. I. ピグメントバイオレット 23 : 19 等のバイオレット系ピグメントを挙げるることができる。

また、前記無機顔料の具体例としては、酸化チタン、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、亜鉛華、硫酸鉛、黄色鉛、亜鉛黄、べんがら（赤色酸化鉄(III)）、カドミウム赤、群青、紺青、酸化クロム緑、コバルト緑、アンバー、チタンブラック、合成鉄黒、カーボンブラック等を挙げるることができる。本発明において顔料は、単独でまたは2種以上を混合して使用することができ、上記に限定されずに種々の顔料を使用することができる。なお、顔料は必要に応じて、ロジン処理、

酸性処理、塩基性処理などの表面処理が施されているものを使用しても良い。

着色剤の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用インキ中に5重量%～40重量%が好ましく、5重量%～25重量%が更に好ましく、7重量%～18重量%が特に好ましい。

本発明において、特にブラックマトリックス等の黒色パターンの欠陥を修正するために修正用黒色インキを調製する場合には、カーボンブラックを用いることで遮蔽性の高い黒色インキが得られる。しかし、カーボンブラックには、導電性が高いため、導通を起こしやすいという問題、及び、高濃度のインク中での分散性がそれほど良好ではないという問題がある。

そこで、修正用黒インキの着色剤としては、導電性が小さい赤色着色剤、黄色着色剤及び青色着色剤の3色の着色剤を混合して用いることが好ましい。

修正用黒インキにカーボンブラックを高濃度に分散させながら、必要な粘度等の物性を有するインキとなるように最適なレオロジー制御を行うことは困難であるが、赤色及び黄色及び青色の3色の着色剤を混合して黒色を実現する場合には、赤色及び黄色及び青色着色剤の各々について分散性の良好な着色剤を選択して用いることにより、着色剤を修正用黒インキ中に高濃度に分散させることができると共に最適なレオロジーを実現でき、良好な塗布性及び所定以上の濃さを有する黒色を実現することができる。

また、この黒インキを用いて修正した部分と周囲との段差が生じ、新たな突起を生じた場合でも、赤色及び黄色及び青色の各々について導電性が小さい着色剤を用いることにより、対向基板と突起が接触して導通が生じることを避けることができる。

さらに、赤色及び黄色及び青色の3色の着色剤を混合した場合には、従来の補色の関係の2色の着色剤を混合した場合と異なり、合成分光の透過率が可視光領域(400nm～760nm)の全域にわたって一様に低くなり、青みや赤み等

の色がつくことがなく高い光学濃度を持つ黒色を実現することが可能となる。

インキを黒色に調整するために用いる3色の着色剤は、種々の有機又は無機顔料から適宜選び出すことができる。分光特性及び導電性の点から、有機顔料の具体例としては、カラーインデックス (C.I. ; The Society of Dyers and Colourists 社発行) においてピグメント (Pigment) に分類されている化合物、すなわち、下記のようなカラーインデックス (C.I.) 番号が付されているものを挙げることができる。

修正部分に比較的大きな突起が形成され対抗基板と接触した場合でも、導通を避ける点から、赤色及び黄色及び青色着色剤の各々については導電性が低いことが好ましい。具体的には、各色の着色剤の導電性が、 $10^{10} \Omega \text{ cm}$ 以上であることが好ましく、 $10^{13} \Omega \text{ cm}$ 以上であることがさらに好ましい。

好適な赤色着色剤の例としては、具体的には例えば、C.I. ピグメントレッド1、C.I. ピグメントレッド2、C.I. ピグメントレッド3、C.I. ピグメントレッド9、C.I. ピグメントレッド97、C.I. ピグメントレッド122、C.I. ピグメントレッド123、C.I. ピグメントレッド144、C.I. ピグメントレッド149、C.I. ピグメントレッド166、C.I. ピグメントレッド177、C.I. ピグメントレッド180、C.I. ピグメントレッド192、C.I. ピグメントレッド215、C.I. ピグメントレッド216、C.I. ピグメントレッド224、C.I. ピグメントレッド254等のレッド系ピグメントが挙げられる。

好適な黄色着色剤の例としては、具体的には例えば、C.I. ピグメントイエロー1、C.I. ピグメントイエロー3、C.I. ピグメントイエロー12、C.I. ピグメントイエロー13、C.I. ピグメントイエロー20、C.I. ピグメントイエロー24、C.I. ピグメントイエロー83、C.I. ピグメントイエロー86、C.I. ピグメントイエロー93、C.I. ピグメントイエロー94、C.I. ピグメントイエロー109、C.I. ピグメントイエロー110、C.I. ピグメントイエロー117、C.I. ピグメントイ

イエロー125、C.I. ピグメントイエロー137、C.I. ピグメントイエロー138、C.I. ピグメントイエロー139、C.I. ピグメントイエロー147、C.I. ピグメントイエロー148、C.I. ピグメントイエロー150、C.I. ピグメントイエロー153、C.I. ピグメントイエロー154、C.I. ピグメントイエロー166、C.I. ピグメントイエロー173、C.I. ピグメントイエロー180、C.I. ピグメントイエロー185等のイエロー系ピグメントが挙げられる。

好適な青色着色剤の例としては、具体的には例えば、C.I. ピグメントブルー15、C.I. ピグメントブルー15：3、C.I. ピグメントブルー15：4、C.I. ピグメントブルー15：6、C.I. ピグメントブルー21、C.I. ピグメントブルー22、C.I. ピグメントブルー60、C.I. ピグメントブルー64等のブルー系ピグメントを挙げることができる。

また、前記無機顔料の具体例としては、赤色着色剤として、赤色酸化鉄（I I）、カドミウム赤等、黄色着色剤として、黄色鉛、亜鉛黄等、青色着色剤として、群青、紺青等を挙げることができる。

本発明において赤色及び黄色及び青色着色剤の3色の着色剤の各々については、赤色及び黄色及び青色着色剤の3色の着色剤の合成分光の透過率が可視光領域（400nm～760nm）で一様に低くなるように、3色の着色剤の組み合わせを選択し、配合量を調整することが好ましい。3色の着色剤を選択する基準としては、分光光度計やマクベス透過濃度計を用いて、可視光線の透過率や光の吸収率のオメガ変換値を測定し、これらの測定値を指標にすることができる。

なかでも、赤色着色剤としては、C.I. ピグメントレッド177、C.I. ピグメントレッド254を用いるのが好ましく、黄色着色剤としては、C.I. ピグメントイエロー83、C.I. ピグメントイエロー139を用いるのが好ましく、青色着色剤としては、C.I. ピグメントブルー15：3、C.I. ピグメントブルー15：6を用いるのが好ましく、その中でも赤色着色剤としてC.I. ピグメントレッド254、

黄色着色剤としてC. I. ピグメントイエロー 139、青色着色剤として、C. I. ピグメントブルー 15 : 6 の組み合わせ、でも赤色着色剤としてC. I. ピグメントレッド 177、黄色着色剤としてC. I. ピグメントイエロー 83、青色着色剤として、C. I. ピグメントブルー 15 : 3 の組み合わせを用いるのが好ましく、特に、C. I. ピグメントレッド 254、黄色着色剤としてC. I. ピグメントイエロー 139、青色着色剤として、C. I. ピグメントブルー 15 : 6 を配合比で 4 : 2 : 4 で配合して用いることが好ましい。

本発明において赤色及び黄色及び青色着色剤の 3 色の着色剤の各々について、単独のまたは 2 種以上の着色剤を混合して使用することができ、上記に限定されずに種々の着色剤を使用することができる。なお、着色剤は必要に応じて、ロジン処理、酸性処理、塩基性処理などの表面処理が施されているものを使用しても良い。

3 色の着色剤の合計の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用黒インキ中に 5 重量%～40 重量%が好ましく、5 重量%～25 重量%が更に好ましく、7 重量%～18 重量%が特に好ましい。

本発明の微小着色パターン欠陥修正用インキにおいて、反応性官能基を有するモノマーは、後述するポリマーと共に成膜性や被塗工面に対する密着性を付与するためのバインダー成分を構成し、特に硬化反応性を付与する作用をする。また、このモノマーは、溶剤の一部と置き換えられる成分であり、溶剤の使用量を減らせる効果を付与すると共に、インキの粘度等の物性を調整するための成分でもある。

従って、本発明の微小着色パターン欠陥修正用インキ製造方法に使用できる反応性官能基を有するモノマーは、重合反応の構成単位となり得る化合物であり、例えば、2 以上のモノマーが重合したオリゴマーであっても反応性官能基を有し、常温で流動性があるものであれば、本発明において、モノマーとして用いること

ができる。

このような反応性官能基を有するモノマーは、単独で又は2種以上混合して用いることができる。

反応性官能基を有するモノマーとして、反応性官能基を1分子内に2以上有する多官能の反応性モノマーを用いる場合には、高い架橋密度が得られ、十分な硬化性を示すので好ましい。

反応性官能基の反応形式は硬化反応であれば特に限定されず、例えば、反応エネルギーの点では光反応又は熱反応のいずれに属するものであってもよいし、活性種の点ではラジカル重合、カチオン重合、アニオン重合、光二量化反応等のいずれに属するものであってもよい。具体的には、例えば、モノマーが反応性官能基としてエチレン性不飽和結合を有する場合には光ラジカル重合及び熱ラジカル重合が可能であり、モノマーが反応性官能基としてエポキシ基を有する場合には熱硬化及び光カチオン重合が可能である。

光反応性のモノマーとしては、エチレン性不飽和結合を有するモノマーが好ましく用いられる。光ラジカル重合性基としてのエチレン性不飽和結合を有するモノマーは、光照射により直接、又は開始剤の作用を受けて間接的に重合反応を生じるものであり、微小着色パターン欠陥部に修正用インキを塗布した後、光照射により短時間にインキを定着させるのに好ましく用いられる。

エチレン性不飽和結合を有するモノマーとして具体的には、次のような多官能アクリレート系のモノマー、すなわち、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトール（メタ）アクリレート、ジアリルフタレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレートブ

ロピレンオキサイド付加物、エチレングリコール（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、プロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ヘキサンジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、グリセリンジ（メタ）アクリレート、グリセリントリ（メタ）アクリレート、グリセリントトラ（メタ）アクリレート、テトラトリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、1, 4-ブタンジオールジアクリレート、などを例示することができるが、中でも、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレートが、高い架橋密度が得られ、十分な硬化性を示すので好ましい。

光カチオン重合反応性モノマーとしては、例えば、エポキシ基、オキセタニル基等の環状エーテル基、チオエーテル基、ビニルエーテル基等を有するモノマーが挙げられる。

光アニオン重合性モノマーとしては、例えば、電子吸引性基をもつビニル基、環状ウレタン基、環状尿素類、環状シロキサン基等を有するモノマーが挙げられる。

熱反応性の系としては、例えば、エポキシ基と活性水素、環状尿素基と水酸基等の開環付加反応系等を用いることができる。特に好ましくは、経時安定性の点からグリシジル基、脂環式エポキシ基、オキセタニル基を有するモノマー（オリゴマーも含む）と多価カルボン酸無水物又は多価カルボン酸の組み合わせを例示することができる。また、硬化性の点からは、グリシジル基、脂環式エポキシ基、オキセタニル基を有するモノマーと第2682256号、第2850897号、

第2894317号、特開2001-350010号公報に開示されているようなブロックカルボン酸の組み合わせを使用するのが特に好ましい。

また、グリシジル基、脂環式エポキシ基、オキセタニル基を有するモノマーとしては、常温で液状のノボラック系エポキシ、脂環式エポキシ、カルドエポキシ等を例示でき、例えば具体的には、商品名BPEFG（ナガセケムテックス製）、セロキサイド2021P、3000、2000、スチレンオキサイド、エポリードGT300、GT400（以上、ダイセル化学工業製）、エピコート901、801P、802、802XA、806、806L、807、815、819、825、827、828、815XA、828EL、828XA、152、604、630（以上、油化シェルエポキシ製）等を例示することができる。中でも、脂環式エポキシであるエポリードGT400が、粘度、反応性の点から、好ましい。

エポキシ基を有するモノマーと組み合わせて用いる多価カルボン酸無水物の具体例としては、無水フタル酸、無水イタコン酸、無水コハク酸、無水シトラコン酸、無水ドデセニルコハク酸、無水トリカルバリル酸、無水マレイン酸、無水ヘキサヒドロフタル酸、無水ジメチルテトラヒドロフタル酸、無水ハイミック酸、無水ナジン酸などの脂肪族または脂環族ジカルボン酸無水物；1，2，3，4-ブタンテトラカルボン酸二無水物、シクロペンタンテトラカルボン酸二無水物などの脂肪族多価カルボン酸二無水物；無水ピロメリット酸、無水トリメリット酸、無水ベンゾフェノンテトラカルボン酸などの芳香族多価カルボン酸無水物；エチレングリコールビストリメリテイト、グリセリントリトリメリテイトなどのエステル基含有酸無水物を挙げることができ、特に好ましくは、芳香族多価カルボン酸無水物を挙げることができる。また、市販のカルボン酸無水物からなるエポキシ樹脂硬化剤も好適に用いることができる。

また、エポキシ基を有するモノマーと組み合わせて用いる多価カルボン酸の具

体例としては、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ブタンテトラカルボン酸、マレイン酸、イタコン酸などの脂肪族多価カルボン酸；ヘキサヒドロフタル酸、1, 2-シクロヘキサンジカルボン酸、1, 2, 4-シクロヘキサントリカルボン酸、シクロペンタンテトラカルボン酸などの脂肪族多価カルボン酸、およびフタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ピロメリット酸、トリメリット酸、1, 4, 5, 8-ナフタレンテトラカルボン酸、ベンゾフェノンテトラカルボン酸などの芳香族多価カルボン酸を挙げることができ、好ましくは芳香族多価カルボン酸を挙げることができる。

これら多価カルボン酸無水物および多価カルボン酸は、1種単独でも2種以上の混合でも用いることができる。硬化剤の配合量は、エポキシ基を有するモノマー100重量部当たり、通常は50～200重量部の範囲とする。

また、光反応及び熱反応性モノマーとしては、エチレン性不飽和結合とエポキシ基を有するモノマーが挙げられ、具体的には、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、 α -エチルアクリル酸グリシジル、 α -n-プロピルアクリル酸グリシジル、 α -n-ブチルアクリル酸グリシジル、アクリル酸-3, 4-エポキシブチル、メタクリル酸-3, 4-エポキシブチル、メタクリル酸-4, 5-エポキシペンチル、アクリル酸-6, 7-エポキシヘプチル、メタクリル酸-6, 7-エポキシヘプチル、 α -エチルアクリル酸-6, 7-エポキシヘプチルなどの（メタ）アクリレート類；o-ビニルフェニルグリシジリエーテル、m-ビニルフェニルグリシジリエーテル、p-ビニルフェニルグリシジリエーテル、o-ビニルベンジルグリシジリエーテル、m-ビニルベンジルグリシジリエーテル、p-ビニルベンジルグリシジリエーテルなどのビニルグリシジリエーテル類；2, 3-ジグリシジルオキシステレン、3, 4-ジグリシジルオキシステレン、2, 4-ジグリシジルオキシステレン、3, 5-ジグリシジルオキシステレン、2, 6-ジグリシジルオキシステレン、5-ビニルピロガロールトリグリシ

ジルエーテル、4-ビニルピロガロールトリグリシジルエーテル、ビニルフロログリシノールトリグリシジルエーテル、2, 3-ジヒドロキシメチルスチレンジグリシジルエーテル、3, 4-ジヒドロキシメチルスチレンジグリシジルエーテル、2, 4-ジヒドロキシメチルスチレンジグリシジルエーテル、3, 5-ジヒドロキシメチルスチレンジグリシジルエーテル、2, 6-ジヒドロキシメチルスチレンジグリシジルエーテル、2, 3, 4-トリヒドロキシメチルスチレントリグリシジルエーテル、及び、1, 3, 5-トリヒドロキシメチルスチレントリグリシジルエーテル、脂環式エポキシ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

反応性官能基を有するモノマーの配合量は、微小着色パターン欠陥修正用インキ中に15重量%～65重量%が好ましく、20重量%～55重量%が更に好ましく、25重量%～45重量%が特に好ましい。

本発明の微小着色パターン欠陥修正用インキにおいて、ポリマーは、成膜性や被塗工面に対する密着性を付与するためのバインダー成分として、また、インキの状態のときにモノマーと比べて高粘度であることから、インキの粘度等物性を調整するための成分として配合される。

本発明においては、特にバインダー成分としての機能を、上記反応性官能基を有するモノマーと分担し、又は、互いに補充し合うため、使用できるポリマーの選択肢が広がり、設計の自由度が増す。

使用できるポリマーとしては、特に限定されるものではなく、使用する溶剤に溶解するものであるか、使用する反応性官能基を有するモノマーに相溶するものであれば良い。本発明においては、反応性官能基を有するモノマーに一部溶剤の代替機能を持たせるため、使用する反応性官能基を有するモノマーに相溶するものがより好ましい。

使用するポリマーは、インキの状態のときにモノマーと比べて高粘度であり、粘度を高く調整するのに用いられるため、重量平均分子量は30,000以上（ゲ

ルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定したポリスチレン換算重量平均分子量）が好ましく、50,000以上がより好ましい。このような場合には、少量で十分な粘度上昇効果を得られる場合が多い。

このようなポリマーは、単独で又は2種以上混合して用いることができる。

また、特に修正しようとする着色パターンに用いられているポリマーと同じ種類のポリマーである方が修正用カラーペーストの修正部位へのなじみ、密着性などの面で好ましい。例えば、カラーフィルターに着色パターンに一般的に用いられているポリマーはアクリル樹脂等であり、カラーフィルターの着色パターンを修正しようとする場合は、これらを好ましく用いることができる。

ポリマーは反応性のものでも非反応性のものでも使用できるが、反応性ポリマーを用いる場合には、塗膜を反応硬化させて膜強度を上げることができるので、好ましい。反応性官能基の反応形式は、上記反応性官能基を有するモノマーと同様であり、特に限定されない。

ここで、非反応性ポリマーとしては、例えば、次のモノマーからなる重合体、又は2種以上のモノマーを用いた共重合体：（メタ）アクリル酸、メチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、スチレン、ポリスチレンマクロモノマー、及びポリメチルメタクリレートマクロモノマー、シクロヘキシル（メタ）アクリレート、 α -ヒドロキシメチル（メタ）アクリレート、 α -ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、トリシクロデニカル（メタ）アクリレート；等を用いることができる。

また、反応性ポリマーとしては、反応性官能基を有するポリマーであればよく、例えば、エチレン性不飽和結合を有するポリマー、エポキシ基を有するポリマー、オキサゾリン基を有するポリマー、環状尿素基を有するポリマー、環状エステル基を有するポリマー、ポリイミド前駆体（ポリアミック酸）、メラミン樹脂等を用いることができるが、安定性と反応性の点から、エチレン性不飽和結合を有す

るポリマー、エポキシ基を有するポリマーが好ましく用いられる。

エチレン性不飽和結合を有するポリマーとしては、上記エチレン性不飽和結合を含有する多官能アクリレート系のモノマーの1種又は2種以上用いた重合体及び共重合体を用いることができる。その中でも特に、ジアリルフタレートブレポリマー、特開2000-239497で示されるポリマーは、熱硬化性の点から、好ましく用いられる。

ポリマーの配合量は、微小着色パターン欠陥修正用インキ中に1重量%～25重量%が好ましく、2重量%～20重量%が更に好ましく、2重量%～12重量%が特に好ましい。

本発明の微小着色パターン形成修正用インキに使用できる溶剤としては、特に限定されないが、着色剤の分散性や反応性官能基を有するモノマーやポリマーに対する溶解性又は分散性の良好な溶剤を用いることが好ましく、2種以上の溶剤を用いた混合溶剤であっても良い。

溶剤としては、例えば、メチルアルコール、エチルアルコール、N-プロピルアルコール、i-プロピルアルコールなどのアルコール系溶剤；メトキシアルコール、エトキシアルコールなどのセロソルブ系溶剤；メトキシエトキシエタノール、エトキシエトキシエタノールなどのカルビトール系溶剤；酢酸エチル、酢酸ブチル、メトキシプロピオン酸メチル、エトキシプロピオン酸エチル、乳酸エチルなどのエステル系溶剤；アセトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン系溶剤；メトキシエチルアセテート、エトキシエチルアセテート、エチルセロソルブアセテートなどのセロソルブアセテート系溶剤；メトキシエトキシエチルアセテート、エトキシエトキシエチルアセテートなどのカルビトールアセテート系溶剤；ジエチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフランなどのエーテル系溶剤；N、N-ジメチルホルムアミド、N、N-ジメチルアセトアミド、N-メ

チルピロリドンなどの非プロトン性アミド溶剤； γ -ブチロラクトンなどのラクトン系溶剤；ベンゼン、トルエン、キシレン、ナフタレンなどの不飽和炭化水素系溶剤；N-ヘプタン、N-ヘキサン、N-オクタンなどの飽和炭化水素系溶剤などの非水系有機溶剤を例示することができる。これらの溶剤の中では、メトキシエチルアセテート、エトキシエチルアセテート、エチルセロソルブアセテートなどのセロソルブアセテート系溶剤；メトキシエトキシエチルアセテート、エトキシエトキシエチルアセテートなどのカルビトールアセテート系溶剤；エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールジエチルエーテルなどのエーテル系溶剤；メトキシプロピオン酸メチル、エトキシプロピオン酸エチル、乳酸エチルなどのエステル系溶剤が特に好適に用いられる。特に好ましくは、PGMEA（プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、 $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OCOCH}_3$ ）（商品名：メトキシプロピルアセテート（ダイセル化学工業製））、MBA（酢酸-3-メトキシブチル、 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OCH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}_3$ ）、DMDG（ジエチレングリコールジメチルエーテル、 $\text{H}_3\text{COC}_2\text{H}_4\text{OCH}_3$ ）又はこれらを混合したものを使用することができる。

溶剤の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用インキ中に25重量%～70重量%であり、25～55重量%が更に好ましく、30～45重量%が特に好ましい。

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキには、重合禁止剤及び／又は顔料分散剤及び／又は重合開始剤等を配合することが好ましい。

本発明の修正用インキは、反応性官能基を有するモノマーを必須成分として含有するので、インキのゲル化を防止して保存時の安定性を向上させるために、重合禁止剤を含有することが好ましい。重合禁止剤としては、特に限定されず、ジフェニルピクリルヒドラジド、トリ-*p*-ニトロフェニルメチル、*p*-ベンゾキ

ノン、p-tert-ブチルカテコール、ピクリン酸、塩化銅、メチルヒドロキノン、メトキノン、tert-ブチルヒドロキノン等の反応の重合禁止剤を用いることができるが、中でも保存安定性の点からヒドロキノン系重合禁止剤が好ましく、メチルヒドロキノンを用いるのが特に好ましい。

重合禁止剤の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用インキ中に0.01重量%～1重量%が好ましく、0.01重量%～0.5重量%が更に好ましく、0.01重量%～0.05重量%が特に好ましい。

顔料分散剤は、インキ中での着色剤の分散性を向上させる目的で、配合することが好ましい。顔料分散剤として具体例には、ノナノアミド、デカンアミド、ドデカンアミド、N-ドデシルヘキサデカンアミド、N-オクタデシルプロピオアミド、N,N-ジメチルドデカンアミド及びN,N-ジヘキシルアセトアミド等のアミド化合物、ジエチルアミン、ジヘプチルアミン、ジブチルヘキサデシルアミン、N,N,N',N'-テトラメチルメタンアミン、トリエチルアミン、トリブチルアミン及びトリオクチルアミン等のアミン化合物、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、N,N,N',N'-(テトラヒドロキシエチル)-1,2-ジアミノエタン、N,N,N',N'-トリ(ヒドロキシエチル)-1,2-ジアミノエタン、N,N,N',N'-テトラ(ヒドロキシエチルポリオキシエチレン)-1,2-ジアミノエタン、1,4-ビス(2-ヒドロキシエチル)ピペラジン及び1-(2-ヒドロキシエチル)ピペラジン等のヒドロキシ基を有するアミン等、ニペコタミド、イソニペコタミド、ニコチン酸アミド等、その他に、ポリウレタン、ポリアクリレート等のポリカルボン酸エステル、不飽和ポリアミド、ポリカルボン酸(部分)アミン塩、ポリカルボン酸アンモニウム塩、ポリカルボン酸アルキルアミン塩、ポリシロキサン、長鎖ポリアミノアマイドリン酸塩、水酸基含有ポリカルボン酸エステル、これらの変性物、ポリ(低級アルキレンイミン)と遊離のカルボキシル基を有するポリエステ

ルとの反応により形成されたアミド及びその塩等のポリエステル系高分子量顔料分散剤を挙げることができるが、着色剤濃度が高い時でも分散性が良好な点から、ポリエステル系高分子量顔料分散剤を用いることが好ましく、特にソルスパス24000GR（アビシア製）を用いることが好ましい。

顔料分散剤の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用インキ中に1重量%～25重量%が好ましく、1重量%～15重量%が更に好ましく、1重量%～10重量%が特に好ましい。

重合開始剤は、反応性官能基を有するモノマーや、反応性ポリマーの反応性を向上させる目的で、配合することが好ましい。

例えば、エチレン性不飽和結合のようなラジカル重合性基を有するモノマー及び／又はポリマーを用いる場合には、通常、ラジカル重合開始剤を添加する。ラジカル重合開始剤としては、例えば、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ケタール類、アントラキノン類、チオキサントン類、アゾ化合物、過酸化物、2,3-ジアルキルジオン化合物類、ジスルフィド化合物類、チウラム化合物類、フルオロアミン化合物などが用いられる。より具体的には、1-ヒドロキシシクロヘキシル-フェニル-ケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、ベンジルジメチルケトン、1-(4-ドデシルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、ベンゾフェノン等を例示できる。これらのうちでも、アセトフェノン類、チオキサントン類化合物の開始剤が好ましく用いられ、具体的には、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタン-1、2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン、ジエチルチオキサントンが、感度、酸素低阻害性の点から、本発明において好ましく用いられ

る。これらは、いずれか一方を単独で、又は、両方を組み合わせて用いることができる。

光カチオン重合開始剤としては、スルホン酸エステル、イミドスルホネート、ジアルキル-4-ヒドロキシスルホニウム塩、アリールスルホン酸-p-ニトロベンジルエステル、シラノール-アルミニウム錯体、(η^6 -ベンゼン)(η^5 -シクロペンタジエニル)鉄(II)等が例示され、さらに具体的には、ベンゾイントシレート、2,5-ジニトロベンジルトシレート、N-トシフタル酸イミド等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

光ラジカル重合開始剤としても、光カチオン重合開始剤としても用いられるものとしては、芳香族ヨードニウム塩、芳香族スルホニウム塩、芳香族ジアソニウム塩、芳香族ホスホニウム塩、トリアジン化合物、鉄アレーン錯体等が例示され、更に具体的には、ジフェニルヨードニウム、ジトリルヨードニウム、ビス(p-tert-ブチルフェニル)ヨードニウム、ビス(p-クロロフェニル)ヨードニウム等のヨードニウムのクロリド、ブロミド、ホウフッ化塩、ヘキサフルオロホスフェート塩、ヘキサフルオロアンチモネート塩等のヨードニウム塩、トリフェニルスルホニウム、4-tert-ブチルトリフェニルスルホニウム、トリス(4-メチルフェニル)スルホニウム等のスルホニウムのクロリド、ブロミド、ホウフッ化塩、ヘキサフルオロホスフェート塩、ヘキサフルオロアンチモネート塩等のスルホニウム塩、2,4,6-トリス(トリクロロメチル)-1,3,5-トリアジン、2-フェニル-4,6-ビス(トリクロロメチル)-1,3,5-トリアジン、2-メチル-4,6-ビス(トリクロロメチル)-1,3,5-トリアジン等の2,4,6-置換-1,3,5トリアジン化合物等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

光アニオン重合開始剤としては、例えば紫外線照射によりアミンを発生する化合物、より具体的には、1,10-ジアミノデカンや4,4'-トリメチレンジ

ピペリジン、カルバメート類及びその誘導体、コバルト-アミン錯体類、アミノキシイミノ類、アンモニウムボレート類等を例示することができ、市販品としては、みどり化学（株）NBC-101がある。

重合開始剤の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用インキ中に2重量%～20重量%が好ましく、2重量%～15重量%が更に好ましく、5重量%～9重量%が特に好ましい。

また、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキには、他にも、界面活性剤、架橋剤等を配合しても良い。

各種界面活性剤を組み合わせると、塗布時に塗布上面が尖ることを防止したり、着色剤の分散安定性を向上させることが可能である。しかしながら、本発明においては後述する静的表面張力を後述の範囲にするために、配合しないほうが好ましい場合もある。界面活性剤としては特に制限はないが、具体的には、アルキルナフタレンスルホン酸塩、燐酸エステル塩に代表されるアニオン系界面活性剤、アミン塩に代表されるカチオン系界面活性剤、アミノカルボン酸、ベタイン型に代表される両性界面活性剤を例示することができる。

界面活性剤の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用インキ中に0.01重量%～2重量%が好ましく、0.01重量%～0.5重量%が更に好ましく、0.01重量%～0.1重量%が特に好ましい。

架橋剤を使用すると、修正部の耐溶剤性、耐熱性が向上したり、特にシラン系の架橋剤の場合には修正部の密着性を向上させることができる。

架橋剤としては、使用するモノマーやポリマーの硬化に効果があるものなら特に制限はないが、例えばアミノアルキル多価アルコキシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシランの加水分解物ないしこれらの縮合物などを好ましく用いることができる。また、アミノアルキル多価アルコキシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシラン、あるいはこれらの加水分解物ないし縮合物

と、多価カルボン酸あるいは多価カルボン酸二無水物の反応体などの他、金属キレート等も好ましく用いることができる。

架橋剤の配合量は、微小着色パターン欠陥修正用インキ中に0.1重量%～5重量%が好ましく、0.1重量%～3重量%が更に好ましく、0.1重量%～1.5重量%が特に好ましい。

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキは、さまざまな方法で製造することができる。例えば、着色剤と反応性官能基を有するモノマーとポリマーと溶剤とその他の成分とを、同時に混合して分散する方法がある。あるいは、各成分を予め別々に混合してから、各々の予備調製物を合わせて混合する方法、例えば、溶剤と着色剤を混合してあらかじめ分散した着色剤の分散液に、ポリマー及び反応性官能基を有するモノマー溶液を混合する方法、等を行ってもよい。

赤・黄・青の3色の着色剤を組み合わせて黒色インキを調製する場合、着色剤の分散液は、溶剤と3色の着色剤を同時に混合して分散して得ても良いし、3色の着色剤について、各々の分散液を調製した後、混合して得ても良い。

これら製造方法の選択については、主に、着色剤の種類により、適宜適当なものを選ぶのが好ましいが、本発明においては、溶剤配合量が比較的少ないため、製造時の溶剤の機能の一部を反応性官能基を有するモノマーに代替して製造することが好ましい。その場合には、例えば、ポリマーと反応性官能基を有するモノマーをあらかじめ混合して相溶させてワニス調製し、溶剤と着色剤を混合してあらかじめ分散した着色剤の分散液を別途調製し、ワニスと着色剤の分散液を混合した後、溶剤等でさらに粘度調整を行うことにより、インキを製造することができる。上記その他の任意成分は、その機能を発現するように、適宜配合するようにする。

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキの製造においては、インキ中又は着色剤の分散液中における着色剤の分散方法は、特に限定されず、ニーダー、

ロールミル、アトライタ、スーパーミル、ディゾルバ、ホモミキサー、サンドミル等の公知の分散機等、種々の方法を取り得る。

本発明によって提供される特に適した製造方法は、少なくとも、着色剤と、反応性官能基を有するモノマーと、ポリマーと、溶剤を含有し、前記溶剤の配合量がインキ全体の25重量%～70重量%である微小着色パターン欠陥修正用インキを製造する方法であって、前記着色剤を前記溶剤に分散させて着色剤分散体を調製する工程と、前記反応性官能基を有するモノマーと前記ポリマーを混合してワニス調製する工程と、調製された上記着色剤分散体と上記ワニスを混合する工程を備えることを特徴とする。

前記着色剤を前記溶剤に分散させて着色剤分散体を調製する工程と、前記反応性官能基を有するモノマーと前記ポリマーを混合してワニスを調製する工程と、調製された上記着色剤分散体と上記ワニスを混合する工程を備えるため、溶剤の配合量がインキ全体の25重量%～70重量%と制限されて少ないインキを製造する場合であっても、着色剤は溶剤を用いて良好に分散させた上で、別途反応性官能基を有するモノマーを溶剤の代替としてポリマーを溶解してワニスを調製することにより、着色剤の分散状態が良好で、且つ、前述のように微小着色パターン欠陥修正用インキに適した粘度等の物性を有する優れたインキを製造することができる。

このインキ製造方法においては、微小着色パターン欠陥の修正に適した粘度等の物性を有し、且つ、溶剤の配合量が少ないインキを製造するために、全ての溶剤が着色分散体の調製時及びインキの最終濃度の調整時に使用される場合がある。このような場合には、ワニスの調製には実質的に全く溶剤を用いない。従って、この場合には、前記反応性官能基を有するモノマーが溶剤の代替として使用され、ポリマー等を溶解する。

着色剤分散体を調製する工程では、前記着色剤、必要に応じて前記顔料分散剤、

及び、必要に応じて重合開始剤等その他の成分を、任意の順序で前記溶剤に混合し、ニーダー、ロールミル、アトライタ、スーパーミル、ディゾルバ、ホモミキサー、サンドミル、ペイントシェーカー等の公知の分散方法を用いて分散させることによって調製することができる。中でも、ビーズを用いてペイントシェーカーにて分散する方法が過分散を抑制する点から好ましい。

一般的には、予め顔料分散剤を溶解又は分散した溶媒中に着色剤を混合して分散させるか、又は、着色剤と顔料分散剤を同時に溶剤中に混合して分散させ、次いで、重合開始剤等の他の成分を混合して着色剤分散体を調製する。

数種の着色剤を用いて色を実現する場合には、数種の着色剤を他の成分と共に一度で混合して1つの着色剤分散体を調製しても良いが、各着色剤ごとに顔料分散剤を用いて分散体を調製した後、各々の着色剤分散体を混合して、さらに必要に応じて重合開始剤等のその他の成分を添加することにより、数種の着色剤が含まれる着色剤分散体を調製しても良い。この際、着色剤分散体に用いる溶剤や顔料分散剤等のその他の配合成分は、各着色剤の着色剤分散体で異なっても同じでも良い。

ワニスを調製する工程では、前述のように溶媒の配合量に制限があるため、反応性官能基を有するモノマーを、ポリマーを溶解するための媒体として利用する。ワニスに溶剤を配合できる場合には、溶剤と反応性官能基を有するモノマーを両方共用いて、ポリマーを溶解しても良いし、ワニスに溶剤を全く配合できない場合には、反応性官能基を有するモノマーのみでポリマーを溶解する。

ワニスを調製する工程においては、反応性官能基を有するモノマーを必須成分として配合するため、ワニス及び製造されるインキのゲル化を防止して保存時の安定性を向上させるために、更に重合禁止剤を配合することが好ましい。重合禁止剤を用いる場合に、インキ中に配合する全ての重合禁止剤をワニス調製時に配合しても良いし、一部をワニス調製時に配合しても良い。

ワニスを調製する工程では、前記モノマーと前記ポリマー、及び、必要に応じて前記重合禁止剤等の成分、さらに使用可能な場合には前記溶剤を、任意の順序で、必要に応じて攪拌しながら混合し、ポリマーを溶解し、ワニスを調製する。混合方法は、着色剤分散体と同様、ニーダー、ロールミル、アトライタ、スーパーミル、ディゾルバ、ホモミキサー、サンドミル、ペイントシェーカー等の公知の方法を用いて混合することができる。この場合、前記モノマーは流動性を有するものであり、ポリマーは通常固体であることが多いため、反応性官能基を有するモノマーを攪拌しながら、ポリマーを少量ずつ添加して混合することが好ましい。また、ポリマーを溶解させる際には、加熱しても良い。熱硬化反応を起こすことなく溶解を促進する点から、70℃～200℃の温度で加熱することが好ましく、90℃～150℃の温度で加熱することがさらに好ましい。加熱する際の時間は、30分～4時間が好ましく、30分～2時間がさらに好ましい。加熱のタイミングとしては、反応性官能基を有するモノマー中にポリマーを投入する際には、ダマの発生を防止する点から加熱しないほうが好ましく、反応性官能基を有するモノマーにポリマーを混合した後に、加熱し溶解することが好ましい。

ポリマーの溶解のために加熱することが好ましい場合には、ワニスを調製する工程において、反応性官能基を有するモノマーが光硬化性樹脂である方が、加熱温度を高くすることが可能な点から好ましい。

ワニスを調製する工程においては、ポリマーの溶解性の度合いを確認することが、硬化後の物性及び塗布適性に優れた修正用インキを得る点から、好ましい。確認する方法としては、例えば、ガラス上にワニス調製液を塗布して、固体粒子の有無を確認する方法等が挙げられる。この場合、固体粒子が目視で確認できなくなるまで溶解させることが好ましい。

ワニスを調製する場合には、各修正用インキに適した粘度に調整する点から、調製されたワニスにさらに反応性官能基を有するモノマーや溶剤を添加して、新

たなワニスを調製しても良い。

ワニスに溶剤を配合する場合には、上記着色剤分散体に用いた溶剤と同じ溶剤であっても異なる溶剤であっても良いが、インキの安定性の点から同じ溶剤を用いる方が好ましい。

上記着色剤分散体を調製する工程と上記ワニスを調製する工程は、任意の順序で行うことができる。

その後、調製された上記着色剤分散体と上記ワニスを混合する工程を行う。混合方法は、着色剤分散体と同様、ニーダー、ロールミル、アトライタ、スーパーミル、ディソルバ、ホモミキサー、サンドミル、ペイントシェーカー等の公知の方法を用いて混合することができる。混合する順序は任意に可能であるが、2種以上の着色剤分散体を用いる場合には、着色剤分散体同士を混合した後にワニスを混合することが好ましい。

着色剤分散体とワニスの混合後、適量の溶剤を追加してインキの最終濃度を調整しても良い。

このようにして得られた微小着色パターン欠陥修正用インキは、固形分濃度が、30重量%～75重量%であることが好ましく、45重量%～75重量%であることがより好ましく、50重量%～70重量%であることが更に好ましい。

固形分中の着色剤濃度は、5重量%～40重量%であることが好ましく、10重量%～35重量%であることがより好ましく、15重量%～35重量%であることが更に好ましい。

固形分中のバインダー成分の濃度は、30重量%～85重量%であることが好ましく、35重量%～80重量%であることがより好ましく、40重量%～75重量%であることが更に好ましい。

なお、ここで固形分濃度とは、溶剤以外のインキ含有物、すなわち着色剤、反応性官能基を有するモノマー、ポリマー、その他の任意成分の正味の重量のイン

キ総重量に対する重量%のことである。また、固形分中の着色剤濃度は、インキ中に含まれる固形分の重量に対する着色剤の重量%で表す。さらに、固形分中のバインダー成分の濃度は、インキ中に含まれる固形分の重量に対するバインダー成分（すなわち本発明においては、反応性官能基を有するモノマーとポリマーの合計量）の重量%で表す。

本発明において製造されるインキは、反応性官能基を有するモノマーを配合して溶剤機能を一部代替することにより溶剤配合量を少なくすることができるため、固形分濃度が高い傾向にある。従って、溶剤の揮発量が少ないことから、保存時や使用時にはインキの粘度等の物性安定性が良くなり、インキの塗布後においては溶剤の揮発による体積減少率が小さくなる。体積減少率が小さいため、色抜け部に補充した部分の膜厚を少ないインキ付着量で十分に厚くすることが可能であり、繰り返し塗布する手間がなくなり、また、付着させたインキ滴は乾燥前でも体積が小さいので周囲にはみ出し難くなり、新たな突起の形成や混色欠陥の発生を回避することができる。

また、本発明におけるインキの固形分中のバインダー成分濃度は、溶剤機能を一部代替し得る反応性官能基を有するモノマーが、硬化後にはバインダー成分となるため、高い傾向にある。従って、乾燥後の塗膜の基材に対する密着性が良く、修正部の耐溶剤性や耐熱性も高い。

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキの粘度は、 $40 \sim 300 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であり、 $50 \sim 150 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることがより好ましく、 $55 \sim 90 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることが特に好ましい。

インキ粘度が低すぎると塗布後にスポットがにじんで広がって混色欠陥を起こしやすくなり、逆にインキ粘度が高すぎると、塗布スポットの膜厚は大きくなり色は濃くなるものの、塗布スポット上面がなだらかでなくなり、突起高さが大きくなる。

インキの粘度が上記範囲にあれば、なだらかな形状の塗布スポットになり、にじみも起こらず、突起高さも許容範囲内となる。

インキの粘度の調整は、溶剤添加量の調整で行うのが好ましい。

本発明でいうインキの粘度は、25℃において、B型粘度計（例えばTOKI MEC製、商品名：VISCOMETER TV-20）を用いて、BLアダプター、M1ローター、又はM2ローターを使用して1分間測定して、その値を求める。

また、せん断速度 γ 値とせん断応力 τ 値の関係は、下記式（1）で表すことができる。

$$\tau = K \gamma^L \quad \dots \text{式 (1)}$$

（但し、 $0.081 \leq K \leq 0.111$ 、 $0.881 \leq L \leq 0.954$ ）

本発明の修正用インキのせん断速度 γ 値とせん断応力 τ 値は、レオメーター（粘弾性測定器）（例えば、レオメトリック・サイエンティフィック・エフ・イー製、ARES100）により、粘弾性を求め、せん断速度 γ 値と、せん断応力 τ 値との関係を演算することができる。この関係を両対数プロットし、このプロットの近似式を算出し、式（1）の傾きを得ることができる。

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキは、 γ 値が10の時に τ 値が0.3～1.3で、 γ 値が100の時に τ 値が4.0～10.0であることが、インキ塗布性の点から好ましい。

さらに、 γ 値が10～100の時に τ 値が0.3～10.0で、傾きが0.075～0.15で、且つ次数が0.8～1.1であることが、インキ塗布性の点から好ましい。

上記範囲内にある場合には、針状媒体によってインキを色抜け部に塗布する際、針先にインキが付着しやすくなるというメリットがある。

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキの静的表面張力は、25℃の

時に $20\text{mN/m} \sim 45\text{mN/m}$ であることが好ましく、 $25\text{mN/m} \sim 35\text{mN/m}$ であることがさらに好ましく、 $25\text{mN/m} \sim 32\text{mN/m}$ であることが特に好ましい。

ここで、静的表面張力は、表面張力計（例えば協和化学製、商品名：DIGI-O-MATIC ESB-IV）を用いて、インキ30mLを小型シャーレ（直径5cm）にとり、白金板が接触して1分後の静的表面張力を求める。

静的表面張力が上記範囲にある場合には、インキは、塗布された位置からはみ出すことがなく、インキがにじんで広がって混色欠陥を起こしたり、新たな突起を作ることがないというメリットがある。

また、修正用黒インキの場合には、黒インキを硬化させて得られた塗膜の膜厚が $1.9\mu\text{m}$ 以下である時に、光学濃度が1.0以上、さらに1.2以上、特に1.4以上であることが好ましい。この条件を満たす黒インキを用いて修正した欠陥部は目立つことなく、十分な遮蔽効果が得られる。

次に、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキを用いた修正方法について説明する。

以下では、本発明の修正用インキの代表的な用途である液晶ディスプレイ用カラーフィルターの修正を例にとって説明するが、他の微小着色パターン欠陥であっても、必要に応じて変更した上で同様に修正を行うことができる。

カラーフィルター製造プロセスの概略としては、一般的には、まず透明基板上にブラックマトリックスを形成し、続いてR、G、B等の画素パターンを1色ずつ形成していく。画素パターンとしては、例えば、ストライプ型、モザイク型、トライアングル型、4画素配置型、「く」の字型に配置されるようなアイランド型等がある。さらに、必要があれば画素パターン上に保護膜を形成させて、さらにその上部に透明導電膜を積層してカラーフィルターとする。

本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキを用いるパターン修正は、カ

ラーフィルター製造工程のどの時点で行ってもよい。すなわち、ブラックマトリクス形成後に、ブラックマトリクスの修正、続いてRGBのうち1色の形成後に対応する色の修正、と1色の形成工程が終わるごとに対応する色のペーストで修正を行っても良いし、また、ブラックマトリクス、RGBストライプ全ての形成が終わった後にまとめて修正を行ってもよい。ただし、保護膜あるいは透明導電膜形成後に修正を行うと、修正箇所上の保護膜、透明導電膜層が欠損するので、保護膜、あるいは透明導電膜層形成前に修正するのが一般的である。

本発明に係る修正用インキで修正されるパターン欠陥の種類としては、特に制限はない。例えば、異物付着による欠陥や、顔料凝集による濃色欠陥などの黒欠陥は、レーザー等で欠陥部分近傍を揮散させ、それだけでは色抜けした白欠陥となるので、さらに本発明の修正インキを塗布し修正する。また、色抜け欠陥などの白欠陥は、そのまま本発明の修正用インキを塗布して修正する。

本発明に係る修正用インキを用いて修正した場合には、正常画素の上面からの盛り上がりも十分小さいので、液晶表示パネルを組んだ際でも新たな突起による製品不良等は起こらず、また、インキを塗布後に塗布した位置からはみ出すことがないので、にじんで広がって混色欠陥を起こしたり、修正部分の面積が大きくなって修正箇所が目立つこともない。

本発明に係る修正用インキを塗布する方法としては、特に限定はないが、特開平8-182949号公報に開示されているように、針状の塗布媒体にインキを付着させ、続いて微小着色パターン欠陥部に塗布する方法が、微小な修正スポットに対応できるため好ましい。針状部材の先端（インキを担持する部分）が平面状に加工されていると、針状部材の接触による微小着色パターン欠陥部の損傷を防ぐことができるため、さらに好ましい。修正すべき欠陥の大きさに合わせて針状塗布媒体先端の径を変化させると、様々な大きさの欠陥に対応できるため、さらに好ましい。

本発明に係る修正用インキを塗布した後、乾燥する必要は特にないが、乾燥する場合の方法としては、特に限定はなく、例えば、風乾、加熱乾燥、真空乾燥などにより乾燥する。加熱乾燥の場合、オーブン、ホットプレートなどを使用し、50～300℃の範囲で1分～3時間行うのが好ましい。また、修正の場合、局所的かつ短時間での乾燥が要求されることが多いので、例えば赤外線スポットヒーターなどを用いて、修正箇所だけを加熱して乾燥する方法も好ましく使用できる。

前記微小着色パターン欠陥修正用インキを微小着色パターン欠陥部に塗布した後に、光照射する工程を備えることは、前記本発明に係る修正用インキ中に光反応性官能基を有するモノマー又はポリマーを有する場合に、修正部の表面を瞬時に一次硬化させたり、又は修正部の全体を短時間に硬化させることができるため、好ましい。修正部の表面を瞬時に一次硬化させる場合には、インキの流動性を瞬時に止めることができ、修正部のインキ形状の安定化が図れるというメリットがあり、好ましい。また、加熱工程により短時間で硬化させようとする場合には、着色剤の昇華や欠陥部の熱破壊が生じる場合があるが、光照射する場合には、このようなデメリットは起こり難い。

前記本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキ中に熱反応性官能基を有するモノマー又はポリマーを有する場合には、修正用インキを欠陥部に塗布した後に、加熱工程を備えるようにする。特に好ましくは、光照射後、加熱工程を備えるようにする。

以上の方法により、本発明に係る微小着色パターン欠陥修正用インキの硬化物によって微小着色パターン欠陥部を補填して修正を行い、必要があれば、塗布部分を平滑にするためのオーバーコート層、保護膜、透明導電膜を形成し、無欠陥品と同等の性能を有するカラーフィルターを製造することができる。

微小着色パターン欠陥修正用修正用黒インキを用いて修正を行う場合も同様

である。本発明の修正用黒インキは、液晶ディスプレイ用カラーフィルターのブラックマトリックス部の修正に好適に用いられるが、ブラックマトリックス以外の、他の黒色の微小着色パターン欠陥であっても、必要に応じて変更した上で同様に修正を行うことができる。

本発明に係る修正用黒インキでのパターン修正も、カラーフィルター製造工程のどの時点で行ってもよい。すなわち、ブラックマトリックス形成後に、ブラックマトリックスの修正を行い、続いてRGBの形成を行っても良いし、また、ブラックマトリックス、RGBストライプ全ての形成が終わった後にブラックマトリックスの修正を行ってもよい。ただし、保護膜あるいは透明導電膜形成後に修正を行うと、修正箇所上の保護膜、透明導電膜層が欠損するので、保護膜、あるいは透明導電膜層形成前に修正するのが一般的である。

本発明に係る修正用黒インキを用いて修正した場合には、正常画素の部分との段差も十分小さいので、液晶表示パネルを組んだ際でも新たな突起による製品不良等は起こらず、また、インキは塗布された位置からはみ出すことがないので、にじんで広がって混色欠陥を起こしたり、修正部の面積が大きくなって修正部が目立つこともない。

また、本発明に係る修正用黒インキには、カーボンブラックが含まれていないため、修正した部分が新たな突起を生じた場合でも、対向基板と突起が接触して導通が生じることを避けることができる。

前記微小着色パターン欠陥修正用インキで修正された本発明に係るカラーフィルターは、パソコン、ワードプロセッサ、エンジニアリング・ワークステーション、ナビゲーションシステム、液晶テレビ、ビデオなどの表示パネルの構成部品に用いられ、また、鮮明な画質の液晶プロジェクションなどの構成部品にも好適に用いられる。

本発明に係るカラーフィルターは、前記微小着色パターン欠陥修正用インキで

修正された部分とその周囲との段差は、平滑性の点では周囲との厚みの差がないことが好ましいが、着色濃度とのバランスを考慮し、微小着色パターン欠陥修正用インキで修正された部分とその周囲との段差が $-3\mu\text{m}\sim+5\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $-2\mu\text{m}\sim+3\mu\text{m}$ であることがさらに好ましく、 $-1\mu\text{m}\sim+2\mu\text{m}$ であることが特に好ましい。

上記範囲にある場合には、色抜け部に補充した部分の膜厚が十分に厚く、補充した部分の着色が充分であり、又、新たな突起となって製品不良を起こすこともないため、好ましい。

また、前記本発明の修正用黒インキを用いて修正されたにカラーフィルターの場合には、修正用黒インキの硬化物で修正された部分の膜厚が $1.9\mu\text{m}$ 以下である時に光学濃度が1.0以上、さらに1.2以上、特に1.4以上とすることができ、十分な遮蔽効果が得られる。

本発明によれば、白欠陥の色抜け部分に塗布しても新たに問題となるような突起を生じさせることなく、また、塗布後にスポットが広がることにより正常な色画素部分へ重なる面積が大きくなることなく、さらに、使用時、保存時のインキの粘度等の物性安定性が良好で、塗布後の体積減少率が低く、色抜け部の塗布部分の膜厚を十分に厚くすることが可能な、微小着色パターン欠陥修正用インキが得られる。

本発明の修正用インキを用いて着色パターンの欠陥部を修正すると、正常画素上面からの盛り上がりも十分小さいので、液晶表示パネルを組んだ際でも新たな突起による製品不良などは起こらず、また、インキを塗布後に塗布した位置からはみ出すことがないので、にじんで広がって混色欠陥を起こしたり、修正部分の面積が大きくなって修正個所が目立つこともない。

本発明に係る修正用インキにより欠陥部の修正をされたカラーフィルターは、

無欠陥品と同等の性能を有するカラーフィルターであるため、たとえ欠陥を生じても、歩留まりが向上し、生産性が上がるという効果がある。

特に、本発明により提供される修正用黒インキは、着色剤としてカーボンブラックを使用せず、赤色及び黄色及び青色の3色の着色剤を混合して黒色を実現する。従って、着色パターンの微小欠陥部分の修正に適した塗布適性を有することに加えて、修正部に導通が発生しにくく、且つ、高い光学濃度を持つ黒色を実現することが可能となり、黒色パターンの修正に好適に用いられる。本発明の修正用黒インキは、極めて濃度の高い黒色が要求されるブラックマトリックスの欠陥を修正する場合にも、修正部が目立たない。

EXAMPLE

実施例Aシリーズは、本発明の修正用インキの利点を例証するものであり、実施例Bシリーズは、特に、修正用黒インキに焦点を合わせたものである。以下に述べる実施例群は、本発明の理解を容易にすることのみを目的としており、本発明の範囲を限定することを意図していない。

実施例Aシリーズ

(製造例A1～A6：顔料分散液の調製)

表A1に示す配合量により、着色剤、顔料分散剤、溶媒を秤量し混合した。この混合液を、ジルコニアビーズ(0.3mmφ)(昭和シェル石油製、商品名：ミクロハイカZ Z300)を使用して、ペイントシェーカー(浅田鉄工製、商品名：PAINT SHAKER)にて、3時間分散し、顔料分散液を得た。

表 A 1

		製 造 例						重 量 %	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6		
顔料	C. I. Pigment Red 254 *1	22.0							
	C. I. Pigment Yellow 139 *2		30.0						
	C. I. Pigment Green 36 *3			35.0					
	C. I. Pigment Yellow 150 *4				25.0				
	C. I. Pigment Blue 15:6 *5					24.0			
	C. I. Pigment Violet 23 *6							23.0	
分散剤	ポリエステル系高分子顔料分散剤*7	9.0	9.0	14.0	15.0	10.0		16.0	
溶剤	メトキシプロピルアセテート*8	69.0	61.0	51.0	60.0	66.0		61.0	

*1 イルガフオーレッド B-CF (チバスペシャルティケミカルズ)

*2 バリオトールイエロー1970 (BASF)

*3 モナストラルグリーン 6YCL (アビシア)

*4 ファンションファーストイエローY5688 (バイエル)

*5 リオノールブルース (東洋インキ)

*6 リオノールバイオレットRL (東洋インキ)

*7 ソルスバース2400GR (アビシア)

*8 ダイセル化学工業製

(製造例 A 7 : ワニスの調製)

表 A 2 に示す配合量により、反応性官能基を有するモノマーを攪拌しながら、ポリマーを少量ずつ添加して、重合禁止剤を添加して混合した。混合後、混合物を攪拌しながら 110℃ の温度で 30 分から 1 時間加熱し、ポリマー及び重合禁止剤を反応性官能基を有するモノマーに溶解させ、一次ワニス調製液を得た。

表 A 2

	製造例 A 7	重量%
ポリマー	ジアリルフタレートプレポリマー*9	15.85
反応性官能基を有するモノマー	ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート*10	84.10
重合禁止剤	メチルハイドロキノン*11	0.05

*9 重量平均分子量 50000～60000、ダイソーダップ A (ダイソー)

*10 カヤラッド DPHA (日本化薬)

*11 精工化学製

(実施例 A 1～A 8)

RED 用透過型修正インキである実施例 A 1、GREEN 用透過型修正インキである実施例 A 2、BLUE 用透過型修正インキである実施例 A 3、別の BLUE 用透過型修正インキである実施例 A 4、ブラックマトリックス用修正インキである実施例 A 5、RED 用反射型修正インキである実施例 A 6、GREEN 用反射型修正インキである実施例 A 7、BLUE 用反射型修正インキである実施例 A 8 を調製した。

表 A 3 に示す配合量により、製造例 A 1～A 6 で得られた一次顔料分散液、重合開始剤、溶剤を混合し、重合開始剤を溶解させ、二次顔料分散液を得た。次に、製造例 A 7 で得られた一次ワニスと反応性官能基を有するモノマーを混合し溶解させ、二次ワニス調製液を得た。上記二次顔料分散液と上記二次ワニス調製液を混合し、後記の粘度測定法により粘度を測定し、必要であればさらに溶剤を用いて粘度を調整した。得られた各微小着色パターン欠陥修正用インキの組成を表 A 4 に示す。

表 A 3

		実 施 例							
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8
顔料 分散液	製造例 A 1	52.0				26.5	31.5		
	製造例 A 2	8.5				10.0	5.0	12.5	
	製造例 A 3		41.0					8.0	
	製造例 A 4		27.0						
	製造例 A 5			48.0	32.0	24.5			37.0
	製造例 A 6				13.0				
ワニス モノマ ー	製造例 A 7	18.0	16.0	24.0	24.0	19.5	26.5	30.5	28.0
	ジペンタエリスリトールヘキ サアクリレート*10	12.5	11.0	16.5	17.0	13.5	19.0	21.5	19.5
重合 開始剤 溶剤	アセトフェノン系開始剤*12	4.0	3.0	7.5	7.5	4.0	8.0	9.0	8.5
	チオキサントン系開始剤*13	1.0	1.5			1.5			
	メトキシプロピルアセテート *8	4.0	0.5	4.0	6.5	0.5	10.0	18.5	7.0

*12 イルガキュア907 (チバスペンヤルティケミカルズ)

*13 カヤキュアDET-X-S (日本化薬)

表 A 4

		実 施 例								重 量		%	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8				
着色剤	C. I. Pigment Red 254 *1	11.44				5.86	6.95						
	C. I. Pigment Yellow 139 *2	2.51				2.93	1.53						
	C. I. Pigment Green 36 *3		14.29					4.39					
	C. I. Pigment Yellow 150 *4		6.72					2.07					
	C. I. Pigment Blue 15:6 *5			11.54	7.70	5.86			8.87				
顔料分散剤	C. I. Pigment Violet 23 *6				2.97								
	ポリエステル系高分子顔料分散剤*7	5.33	9.75	4.62	5.16	5.56	3.23	3.00	3.55				
	ポリマ	2.83	2.55	3.79	2.67	3.07	4.22	4.88	4.41				
	ジアルルフタレートブレポリマー*9	27.52	24.87	36.86	38.26	29.89	41.06	47.43	42.84				
	ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート*10	3.75	3.39	7.18	7.23	4.07	8.00	9.22	8.33				
重合開始剤	アセトフェノン系開始剤*12	1.61	1.45			1.75							
	チオキサントン系開始剤*13	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01				
	メチルハイドロキノン*11												
重合停止剤	メトキシプロピルアセテート*8	45.00	36.97	36.00	36.00	41.00	35.00	29.00	31.99				
溶剤													

(比較例 A 1)

着色剤であるイルガフォーレッド B-CF (チバスペシャルティケミカルズ製) を 15 g と顔料分散剤であるソルスパス 24000 GR (アビシア製) のメトキシプロピルアセテート (ダイセル化学工業製) 50% 溶液を 12 g 混合し、ロールミルによって、顔料を分散した。これをメトキシプロピルアセテート (ダイセル化学工業製) 73 g によって希釈し、赤顔料分散液を調製した。同様に、着色剤であるパリオトールイエロー 1970 (BASF 製) を 15 g と顔料分散剤であるソルスパス 24000 GR (アビシア製) のメトキシプロピルアセテート (ダイセル化学工業製) 50% 溶液を 9 g 混合し、ロールミルによって、顔料を分散した。これをメトキシプロピルアセテート 76 g によって希釈し、黄顔料分散液を調製した。また、メタクリル酸共重合体 (大日本インキ化学工業製 エクセディックバインダー LE-0939) の 40% 溶液 44.3 g、モノマーであるカヤラッド DPHA (日本化薬製) 14.5 g、重合開始剤であるイルガキュア 907 (チバスペシャルティケミカルズ) 6.3 g とカヤキュア DETX-S (日本化薬製) 1.5 g をメトキシプロピルアセテート (ダイセル化学工業製) 33.4 g に溶かし、ワニス調製液を調製した。赤顔料分散液 25.15 g と黄顔料分散液 5.52 g とワニス調製液 34.11 g を混合し、メトキシプロピルアセテート (ダイセル化学工業製) 35.22 g を加えて希釈して、カラーフィルター用着色レジストを調製した。

(比較例 A 2)

着色剤であるイルガフォーレッド B-CF (チバスペシャルティケミカルズ製) を 15.79 g と着色剤であるパリオトールイエロー 1970 (BASF 製) を 3.46 g と顔料分散剤であるソルスパス 24000 GR (アビシア製) のメトキシプロピルアセテート (ダイセル化学工業製) 50% 溶液を 14.70 g、エチルセルロース (ダウケミカル製) 29.85 g、カヤラッド DPHA (日本化

業製) 12.79 g、重合開始剤であるイルガキュア907 (チバスペシャルティケミカルズ) 7.75 g とターピネオール (ヤスハラケミカル製) 15.60 g を混合し、ロールミルで顔料を分散し、カラーフィルター着色層形成用印刷インキを調製した。

(実施例 A シリーズの評価方法)

(1) 粘度及び、せん断速度 γ 値、せん断応力 τ 値、式 (1) の傾き

インキの粘度は、25℃において、B型粘度計 (TOKMEC製、商品名: VISCOMETER TV-20) を用いて、BLアダプター、M1ローター、M2ローターを使用して、1分間測定し、その値を求めた。

また、せん断速度 γ 値とせん断応力 τ 値、及び式 (1) の傾きは、レオメーター (粘弾性測定器) (レオメトリック・サイエンティフィック・エフ・イー製、ARES100) により、粘弾性を求め、せん断速度 γ 値と、せん断応力 τ 値との関係を演算した。この関係を両対数プロットし、このプロットの近似式を算出し、式 (1) の傾きを得た。微小着色パターン欠陥修正用インキ (実施例 A1) のせん断速度とせん断応力を対数プロットしたグラフ、及びせん断速度を変えたときの粘度測定結果を示すグラフを図1に示す。

(2) 静的表面張力

静的表面張力は、表面張力計 (協和化学製、商品名: DIGI-O-MATIC ESB-IV) を用いて、インキ30mLを小型シャーレ (直径5cm) にとり、白金板が接触して1分後の静的表面張力を求めた。

(3) 修正部の段差測定及び評価

修正部の段差は超深度形状測定顕微鏡（（株）キーエンス製、商品名：VK8510）を用いた顕微鏡焦点深度の差による測定、あるいは触針式形状測定装置（デンコール製、商品名：P-1 Long Scan Profiler）による膜厚測定により測定した。段差が $6\mu\text{m}$ 以上ある場合は、カラーフィルターの修正として好ましくないため、不良とした。

（４）修正部の目視評価

修正したカラーフィルターをバックライト上におき、修正箇所を観察することにより合否を判断した。インキのにじみにより修正面積が広くなりすぎたり、色が薄すぎたりするために、目視で修正個所がはっきりわかる場合は、不良とした。

（５）修正部の耐薬品性試験

修正部をイソプロピルアルコール、N-メチルピロリドン、γ-ブチロラクトンの各溶液にそれぞれ室温で30分浸漬した後に水洗、水切り乾燥し、顕微鏡観察を行い、修正部に剥がれ、クラックなど異状が生じていなければ合格とした。

実施例A1～A8、及び比較例A1、A2について、上記で求められた、粘度、せん断速度 γ 値、せん断応力 τ 値、式（１）の傾き、静的表面張力、更に、インキ組成物から求められた固形分濃度、及び固形分中の着色剤濃度、固形分中のバインダー成分濃度、突起高さ測定、修正部の目視評価結果、耐薬品性試験結果を、表A5に示す。

表 A 5

	実 施 例										比 較 例	
	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 1	A 2		
粘度 (mPa・sec)	65	70	70	70	75	90	90	90	5	40000		
せん断速度 $\gamma=10$ の時の せん断応力 τ	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.70	0.70	0.75	0.05	470		
せん断速度 $\gamma=100$ の時の せん断応力 τ	5.0	6.0	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.0	0.5	2200		
式 (1) の傾き	0.089	0.080	0.080	0.100	0.110	0.075	0.080	0.080	0.006	100		
静的表面張力 (mN/m)	30	30	30	30	30	30	30	30	25	50		
固形分濃度 (重量%)	55.00	63.00	64.00	64.00	59.00	65.00	71.00	68.00	20	77		
固形分中の増色剤濃度 (重量%)	25.36	28.57	18.03	16.67	24.83	13.04	9.01	13.04	23	25		
固形分中の バインダー成分濃度 (重量%)	64.88	62.65	70.75	72.04	65.31	74.64	74.80	74.68	63.27	64.93		
段差測定 (μm)	-1.0	+0.5	-0.8	-0.5	+0.1	+1.6	+2.0	+1.8	-2.5	+2.0		
修正部の目視評価結果	良	良	良	良	良	良	良	良	不良	不良		
耐薬品性試験結果	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	不合格	不合格		

以上の結果から、実施例A 1～A 8については、修正部への塗布性が良好で、修正、硬化後の目視外観、突起高さ、及び耐薬品性の全ての点において良好に修正を行うことができたが、比較例A 1、A 2については、良好な修正を行うことができなかった。

実施例Bシリーズ

（製造例B 1～B 3：顔料分散液の調製）

表B 1に示す配合量により、着色剤、顔料分散剤、溶媒を秤量し混合した。この混合液を、ジルコニアビーズ（0. 3 mmφ）（昭和シェル石油製、商品名：ミクロハイカZ Z 3 0 0）を使用して、ペイントシェーカー（浅田鉄工製、商品名：P A I N T S H A K E R）にて、3時間分散し、顔料分散液を得た。

表B 1

		製造例			重量%
		B 1	B 2	B 3	
顔料	C. I. Pigment Red 254 *1	22.0			
	C. I. Pigment Yellow 139 *2		30.0		
	C. I. Pigment Blue 15:6 *3				24.0
分散剤	ポリエステル系高分子顔料分散剤*4	9.0	9.0		10.0
溶剤	メトキシプロピルアセテート*5	69.0	61.0		66.0

*1 イルガフオーレッド B-CF (チバスペシヤルティケミカルズ)

*2 バリオトールイエロー-1970 (BASF)

*3 リオノールブルーES (東洋インキ)

*4 ソルスバース2400GR (アビシア)

*5 ダイセル化学工業製

(製造例 B 4 : ワニスの調製)

表 B 2 に示す配合量により、ポリマー、反応性官能基を有するモノマー、重合禁止剤を混合した。この混合液を、110℃まで加熱し、ポリマーを反応性官能基を有するモノマーに溶解させ、ワニス調整液を得た。

表 B 2

	製造例 B 4	重量%
ポリマー	ジアリルフタレートプレポリマー*6	15.85
反応性官能基を有するモノマー	ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート*7	84.10
重合禁止剤	メチルヒドロキノン*8	0.05

*6 重量平均分子量50000～60000、ダイソーダップ A (ダイソー)

*7 カヤラッド DPHA (日本化薬)

*8 精工化学製

(実施例 B 1)

表 B 3 に示す配合量により、製造例 B 1～B 3 で得られた顔料分散液、重合開始剤、溶剤を混合し、重合開始剤を溶解させ、新たに顔料分散液を得た。次に、製造例 B 4 で得られたワニスと反応性官能基を有するモノマーを混合し溶解させ、新たにワニス調製液を得た。上記顔料分散液と上記ワニス調製液を混合し、後記の粘度測定法により粘度を測定し、必要であればさらに溶剤を用いて粘度を調整した。得られた各微小着色パターン欠陥修正用黒インキの組成を表 B 4 に示す。

表 B 3

		実施例 (重量%)
		B 1
顔料分散液	製造例 B 1	26.5
	製造例 B 2	10.0
	製造例 B 3	24.5
ワニス	製造例 B 4	19.5
モノマー	ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート*7	13.5
重合開始剤	アセトフェノン系開始剤*9	4.0
	チオキサントン系開始剤*10	1.5
溶剤	メトキシプロピルアセテート*5	0.5

*9 イルガキュア 907 (チバスペシャルティケミカルズ)

*10 カヤキュア DET X-S (日本化薬)

表 B 4

		実施例 (重量%)
		B 1
着色剤	C. I. Pigment Red 254 *1	5.86
	C. I. Pigment Yellow 139 *2	2.93
	C. I. Pigment Blue 15:6 *3	5.86
顔料分散剤	ポリエステル系高分子量顔料分散剤*4	5.56
ポリマー	ジアリルフタレートプレポリマー*6	3.07
モノマー	ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート*7	29.89
重合開始剤	アセトフェノン系開始剤*9	4.07
	チオキサントン系開始剤*10	1.75
重合禁止剤	メチルハイドロキノン*8	0.01
溶剤	メトキシプロピルアセテート*5	41.00

(比較例 B 1)

カーボンブラック (デグサ製 Special Black 250) を 20 g と顔料分散剤ソルスパス 24000 GR (アビシア製) のメトキシプロピルアセテート (ダイセル化学工業製) 50% 溶液を 8 g 混合し、ロールミルによって、顔料を分散した。これをメトキシプロピルアセテート (ダイセル化学工業製) 72 g によって希釈し、顔料分散液を調製した。また、メタクリル酸共重合体 (大日本インキ化

学工業製 エクセディックバインダー LE-0939) の40%溶液6.00 g、モノマーとしてカヤラッドDPHA (日本化薬製) 20.10 g、重合開始剤として、Irgacure 369 (チバスペシャルティ・ケミカルズ製) 6.00 g 及び EAB-F (保土ヶ谷化学製) 1.5 g を溶剤に溶かし、ワニス調製液を調製した。顔料分散液41.3 g とワニス調製液41.96 g を混合し、さらに16.74 g のPGMEAで希釈してブラックマトリックス形成用着色レジストを調製した。

(比較例B2)

カーボンブラック (デグサ製 Special Black 250) を30.0 g と顔料分散剤ソルスパス24000GRの50%溶液 (アビシア製) を7.5 g、PGMEAを62.5 g 秤量し、製造例B1～B3と同様に分散を行い、顔料分散液を得た。この顔料分散液65.55 g に、重合開始剤として、Irgacure 907 (チバスペシャルティ・ケミカルズ製) 4.81 g 及びカヤキュアDET X-S (日本化薬製) 2.06 g を混合し、溶解させ、新たに顔料分散液を得た。

製造例4で得られたワニスを13.76 g 及びカヤラッドDPHAを13.76 g を混合し、新たにワニス調製液を得た。

上記分散液を72.42 g、上記ワニスを27.52 g 及びPGMEAを0.06 g を混合して、修正用カーボンブラックインキを得た。

(実施例Bシリーズの評価方法)

(1) 粘度及び、せん断速度 γ 値、せん断応力 τ 値、式(1)の傾き

インキの粘度は、25℃において、B型粘度計 (TOKIMEC製、商品名: VISCOMETER TV-20) を用いて、BLアダプター、M1ローター、M2ローターを使用して、1分間測定し、その値を求めた。

また、せん断速度 γ 値とせん断応力 τ 値、及び式(1)の傾きは、レオメーター(粘弾性測定器)(レオメトリック・サイエンティフィック・エフ・イー製、ARES100)により、粘弾性を求め、せん断速度 γ 値と、せん断応力 τ 値との関係を演算した。この関係を両対数プロットし、このプロットの近似式を算出し、式(1)の傾きを得た。微小着色パターン欠陥修正用黒インキ(実施例B1)のせん断速度とせん断応力を対数プロットしたグラフ、及びせん断速度を変えたときの粘度測定結果を示すグラフの一例を図2に示す。

(2) 静的表面張力

静的表面張力は、表面張力計(協和化学製、商品名: DIGI-O(オー?)-MATIC ESB-IV)を用いて、インキ30mLを小型シャーレ(直径5cm)にとり、白金板が接触して1分後の静的表面張力を求めた。

(3) 修正部の段差測定及び評価

修正部の段差は超深度形状測定顕微鏡((株)キーエンス製、商品名: VK8510)を用いた顕微鏡焦点深度の差による測定、あるいは触針式形状測定装置(デンコール製、商品名: P-1 Long Scan Profiler)による膜厚測定により測定した。段差が6 μ m以上ある場合は、カラーフィルターの修正として好ましくないため、不良とした。

(4) 修正部の目視評価

修正したカラーフィルターをバックライト上におき、修正箇所を観察することにより可否を判断した。インキのにじみにより修正面積が広くなりすぎたり、色が薄すぎたりするために、目視で修正箇所がはっきりわかる場合は、不良とした。

(5) 修正部の耐薬品性試験

修正部をイソプロピルアルコール、N-メチルピロリドン、 γ -ブチロラクトンの各溶液にそれぞれ室温で30分浸漬した後に水洗、水切り乾燥し、顕微鏡観察を行い、修正部に剥がれ、クラックなど異状が生じていなければ合格とした。

実施例B1、及び比較例B1、B2について、上記で求められた、粘度、せん断速度 γ 値、せん断応力 τ 値、式(1)の傾き、静的表面張力、更に、インキ組成物から求められた固形分濃度、及び固形分中の着色剤濃度、固形分中のバインダー成分濃度、突起高さ測定、修正部の目視評価結果、耐薬品性試験結果を、表B5に示す。

	表B5		
	実施例	比較 例	
	B 1	B 1	B 2
粘度 (mPa・sec)	75	5	800
せん断速度 $\gamma=10$ の時の せん断応力 τ	0.85	0.060	5.0
せん断速度 $\gamma=100$ の時の せん断応力 τ	6.5	0.6	35.0
式(1)の傾き	0.110	0.0060	0.700
静的表面張力 (mN/m)	30	25	48
固形分濃度 (重量%)	59.00	22.5	59
固形分中の着色剤濃度 (重量%)	24.83	36.70	33.34
固形分中の バインダー成分濃度 (重量%)	65.31	49.31	55.00
段差測定 (μm)	+0.1	-2.0	+2.5
修正部の目視評価結果	良	不良	不良
耐薬品性試験結果	合格	不合格	不合格

以上の結果から、実施例B1については、修正部への塗布性が良好で、修正、硬化後の目視外観、突起高さ、及び耐薬品性の全ての点において良好に修正を行うことができたが、比較例B1、B2については、良好な修正を行うことができなかった。

WHAT IS CLAIMED IS

1. 微小着色パターン欠陥の修正用インキであって、少なくとも、着色剤と、反応性官能基を有するモノマーと、ポリマーと、溶剤を含有し、前記溶剤の配合量がインキ全体の25重量%～70重量%であり、且つ、インキの粘度が40～300mPa・secであることを特徴とする、微小着色パターン欠陥修正用インキ。

2. 前記インキが下記式(1)において、 γ 値が10の時に τ 値が0.3～1.3で、 γ 値が100の時に τ 値が4.0～10.0であることを特徴とする、クレーム1に記載の微小着色パターン欠陥修正用インキ。

$$\tau = K \gamma^L \quad \dots \text{式(1)}$$

(但し、 $0.081 \leq K \leq 0.111$ 、 $0.881 \leq L \leq 0.954$)

3. 前記インキが下記式(1)において、 γ 値が10～100の時に τ 値が0.3～10で、傾きが0.075～0.15で、且つ次数が0.8～1.1であることを特徴とする、クレーム1に記載の微小着色パターン欠陥修正用インキ。

$$\tau = K \gamma^L \quad \dots \text{式(1)}$$

(但し、 $0.081 \leq K \leq 0.111$ 、 $0.881 \leq L \leq 0.954$)

4. 前記インキの静的表面張力が25℃の時に20mN/m～45mN/mであることを特徴とする、クレーム1に記載の微小着色パターン欠陥修正用インキ。

5. 前記反応性官能基を有するモノマーが、反応性官能基を1分子内に2以上有することを特徴とする、クレーム1に記載の微小着色パターン欠陥修正用インキ。

6. 更に、重合禁止剤を含有することを特徴とする、クレーム1に記載の微小着色パターン欠陥修正用インキ。

7. 前記ポリマーが、ジアリルフタレートプレポリマーであることを特徴とする、クレーム1に記載の微小着色パターン欠陥修正用インキ。

8. 前記着色剤として赤色着色剤、黄色着色剤、及び、青色着色剤を含有する修正用黒インキである、クレーム1に記載の微小着色パターン欠陥修正用インキ。

9. 前記修正用黒インキが、硬化時の膜厚が $1.9\mu\text{m}$ 以下である時に測定波長 $400\text{nm}\sim 760\text{nm}$ の範囲において光学濃度が 1.0 以上であることを特徴とする、クレーム8に記載の微小着色パターン欠陥修正用黒インキ。

10. 少なくとも、着色剤と、反応性官能基を有するモノマーと、ポリマーと、溶剤を含有するインキであって、前記溶剤の配合量がインキ全体の $25\text{重量}\%\sim 70\text{重量}\%$ であり、且つ、インキの粘度が $40\sim 300\text{mPa}\cdot\text{sec}$ である微小着色パターン欠陥修正用インキの硬化物によって微小着色パターン欠陥部が補填されて修正されたことを特徴とする、カラーフィルター。

11. 前記インキは、着色剤として赤色着色剤、黄色着色剤、及び、青色着色剤を含有する修正用黒インキであり、当該修正用黒インキの硬化物によってブラックマトリックスパターンの欠陥が補填されて修正されたことを特徴とする、クレーム10に記載のカラーフィルター。

12. 前記インキで修正された部分とその周囲との段差が $-3\mu\text{m}\sim +5\mu\text{m}$ であることを特徴とする、クレーム10に記載のカラーフィルター。

13. 少なくとも、着色剤と、反応性官能基を有するモノマーと、ポリマーと、溶剤を含有するインキであって、前記溶剤の配合量がインキ全体の $25\text{重量}\%\sim$

70重量%であり、且つ、インキの粘度が40～300mPa・secである微小着色パターン欠陥修正用インキを、微小着色パターン欠陥部に塗布した後に、光照射する工程を備えることを特徴とする微小着色パターン欠陥修正方法。

14. 少なくとも、着色剤と、反応性官能基を有するモノマーと、ポリマーと、溶剤を含有し、前記溶剤の配合量がインキ全体の25重量%～70重量%である微小着色パターン欠陥修正用インキを製造する方法であって、前記着色剤を前記溶剤に分散させて着色剤分散体を調製する工程と、前記反応性官能基を有するモノマーと前記ポリマーを混合してワニスを調製する工程と、調製された上記着色剤分散体と上記ワニスを混合する工程を備えることを特徴とする、微小着色パターン欠陥修正用インキ製造方法。

15. 得られる前記インキの粘度が40～300mPa・secであることを特徴とする、クレーム14に記載の微小着色パターン欠陥修正用インキ製造方法。

16. 前記ワニスを調製する工程において、重合禁止剤を配合することを特徴とする、クレーム14に記載の微小着色パターン欠陥修正用インキ製造方法。

17. 前記ワニスを調製する工程において、前記ポリマーを加熱して溶解することを特徴とする、クレーム14に記載の微小着色パターン欠陥修正用インキ製造方法。

18. 前記ワニスを調製する工程において、前記反応性官能基を有するモノマーが光硬化性樹脂であることを特徴とする、クレーム14に記載の微小着色パターン欠陥修正用インキ製造方法。

19. 前記溶剤の配合量がインキ全体の25重量%～55重量%であることを特徴とする、クレーム14に記載の微小着色パターン欠陥修正用インキ製造方法。

ABSTRACT OF DISCLOSURE

本発明に係る修正用インキは、着色パターンの微小な欠陥を修正するために用いられ、少なくとも、着色剤と、ポリマーと、反応性官能基を有するモノマーと、溶剤を含有し、前記溶剤の配合量が全体の25重量%～70重量%であり、且つ、インキの粘度が40～300mPa・secであることを特徴とする。